รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส - ชื่อวิชา	MI3464 จุลชีววิทยาและปรสิตทางการแพทย์ (Medical Microbiology and Parasitology)
จำนวนหน่วยกิต	4 (3/3-1/3-0)
จำนวนชั่วโมง / ภาคการศึกษา	บรรยาย 45 ชั่วโมง ปฏิบัติการ 45 ชั่วโมง
2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา	หลักสูตร วท.บ. วิทยาศาสตร์การแพทย์ (054) หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ
3. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ระดับปริญญาตรี / ชั้นปีที่ 2
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	ไม่มี
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	ไม่มี
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม	อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี (อาจารย์กลุ่มวิชาชีววิทยาและจุลชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
7. สถานที่เรียน	บรรยาย (วันศุกร์ เวลา 8.30 - 11.30 น.) ณ ห้อง 2-103 อาคารเรียน ปฏิบัติการ (วันพุธ เวลา 12.30 - 15.30 น.) ณ ห้อง MI1 อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น ชั้น 3 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด วันที่ 7 สิงหาคม 2566

9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล 1 - 3 ชั่วโมง

พบอาจารย์ได้ที่ห้องพักอาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคารปฏิบัติการ 5 ชั้น ชั้น 3 หรือให้นักศึกษานัดเวลาเข้าสอบถามปัญหาการเรียนได้ตามที่ต้องการที่หมายเลขโทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย 02-3126360-79 ต่อ 1256 / Line group รายวิชา MI2134 / Chat MS teams หรือทาง E-mail ของอาจารย์แต่ละท่าน

อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี	r.poontawee@yahoo.co.th
อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน	jamroonsri@gmail.com
อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี	shigella_01@hotmail.com

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อจัดเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และสื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาทางการแพทย์ เพื่อเตรียมพร้อมด้านความรู้เพื่อนำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพขั้นสูง ทำให้นักศึกษาสามารถติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีข่าวสาร บทความที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน รวมทั้งทำให้การวัดประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายรายวิชา

2. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ได้แก่ แบคทีเรีย รา ไวรัส และปรสิต คุณสมบัติ ลักษณะและการทำให้เกิดโรค หลักการและวิธีการเพาะเชื้อ การวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางห้องปฏิบัติการ การติดต่อ การป้องกัน การควบคุม และแนวทางการรักษาโรค หลักการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพทำปฏิบัติการตามหัวเรื่องซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา
2) อธิบายความหลากหลายของจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย ลักษณะของเชื้อก่อโรค กลไกการเกิดโรค อาการของโรค แนวทางป้องกัน การรักษาเบื้องต้น รวมทั้งกลุ่มยาต้านจุลชีพต่าง ๆ กลไกการออกฤทธิ์ และการดื้อต่อยาต้านจุลชีพกลุ่มต่าง ๆ
3) มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง
4) สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

4. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs)
และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs / CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
PLO 1 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้และมีแนวคิดนวัตกรรม	มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา		มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง	
PLO 2 สามารถอธิบายและตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้และมีทักษะเป็น นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ / หรือผู้ช่วยวิจัยที่มีแนวคิด ออกแบบแผนการทดลองและ / หรือเครื่องมือได้	มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา	อธิบายความหลากหลายของจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย ลักษณะของเชื้อก่อโรค กลไกการเกิดโรค อาการของโรค แนวทางป้องกัน การรักษาเบื้องต้น รวมทั้งกลุ่มยาต้านจุลชีพต่าง ๆ กลไกการออกฤทธิ์ และการดื้อต่อยาต้านจุลชีพกลุ่มต่าง ๆ	มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง	
PLO 5 สามารถอธิบายและวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทางการแพทย์ การสืบค้นข้อมูล เลือกทักษะการนำเสนอผลงาน สามารถสื่อสารและแสดงออกได้อย่างเหมาะสม				สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมายเพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

PLOs / CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
PLO 7 สามารถผลิตผลงาน / นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและ / หรือนวัตกรรมด้านการแพทย์ รวมทั้งวางแผนทางธุรกิจที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สุขภาพ		อธิบายความหลากหลายของจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย ลักษณะของเชื้อก่อโรค กลไกการเกิดโรค อาการของโรค แนวทางป้องกัน การรักษาเบื้องต้น รวมทั้งกลุ่มยาต้านจุลชีพต่าง ๆ กลไกการออกฤทธิ์ และการดื้อต่อยาต้านจุลชีพกลุ่มต่าง ๆ	มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง	
PLO 8 แสดงออกถึงการมีความขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ และกตัญญู เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง	มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา			
PLO 9 แสดงออกถึงความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน และมีจิตสาธารณะในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม	มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา			

หมายเหตุ สำหรับรายวิชาที่อำนวยการสอนให้กับหลายหลักสูตร (ยกเว้นรายวิชาศึกษาทั่วไป) ทำตารางแสดงความสอดคล้องแยกตามหลักสูตร ยกเว้นวิชาโท และวิชาเลือกเสรี ไม่ต้องทำส่วนนี้

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

(วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะและการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา	1) สร้างข้อตกลงร่วมกันในเรื่องวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา - กฎระเบียบการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ / ระเบียบการลา) - การส่งงานมอบหมาย (ส่งงานครบถ้วน / ส่งงานตามเวลาที่กำหนด / ไม่ทุจริต) - ละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น / ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างมีการเรียนการสอน / ไม่รับประทานอาหาร หรือทิ้งขยะในห้องเรียน - แจ้งขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ - การแต่งกายที่เหมาะสมต่อการทำปฏิบัติการ - การมาตรวจผลการทดลองนอกเวลาเรียน 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย ได้แก่ การเข้าเรียนให้ครบตามระเบียบของมหาวิทยาลัย / การแต่งกายถูกระเบียบ / การไม่ทุจริตในการสอบทุกระดับ	1) นักศึกษาที่เข้าเรียนตรงเวลาอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 2) นักศึกษาส่งงานครบถ้วนมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 3) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาทั้งในระหว่างที่อาจารย์สอน ระหว่างทำปฏิบัติการ รวมทั้งพฤติกรรมระหว่างทดสอบย่อย 4) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาต่อเพื่อนร่วมชั้น ทั้งในระหว่างการทำงานกลุ่ม และการนำเสนอผลงาน 5) นักศึกษาสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการ (LAB coat) ระหว่างทำปฏิบัติการทุกครั้ง มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 95 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 6) นักศึกษาทำปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย และไม่มีการติดเชื้อ 7) ติดตามคะแนนความประพฤติของนักศึกษาจากสำนักทะเบียนและประมวลผล โดยต้องไม่มีนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกินกว่า 20 คะแนน ตลอดภาคการศึกษา 8) ไม่มีนักศึกษาทุจริตการสอบทุกระดับ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในคาบเรียน โดยยกตัวอย่างบุคคลที่เป็นแบบอย่างที่ดีหรือข่าวสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง	9) ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเพื่อปรับปรุง
CLO 2 อธิบายความหลากหลายของจุลินทรีย์ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย ลักษณะของเชื้อก่อโรค กลไกการเกิดโรค อาการของโรค แนวทางป้องกัน การรักษาเบื้องต้น รวมทั้งกลุ่มยาต้านจุลชีพต่าง ๆ กลไกการออกฤทธิ์ และการดื้อต่อยาต้านจุลชีพกลุ่มต่าง ๆ	1) การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย รวมทั้งการเรียนการสอนแบบกรณีศึกษา (case-based learning) มีการถาม - ตอบ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นภายในชั้นเรียน เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจชัดเจนขึ้น ไม่ใช้เพียงการเรียนรู้แบบท่องจำ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอน E-learning, MS teams หรือจากสื่อออนไลน์ (VDO clip) ต่าง ๆ 2) เมื่อศึกษาจบในแต่ละหัวข้อ อาจมีการทำแบบทดสอบ (quiz) / การอภิปรายกลุ่ม / การสรุปเนื้อหา หรือนำเสนอข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป 3) จัดการเรียนการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) และใช้กรณีศึกษา (case-based learning) จากข้อมูลทางการแพทย์ โดยใช้กรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงมาดัดแปลงเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาสืบหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้นักศึกษาได้รู้จักวิธีการคิด วิธีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาในการตัดสินเรื่องหนึ่งเรื่องใด	1) วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบ (quiz) การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค 2) เฉลยแบบทดสอบ ข้อสอบย่อย และข้อสอบกลางภาค เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาในการพัฒนาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนและทำคะแนนสอบได้น้อย 3) สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน การทำปฏิบัติการ และประเมินผลจากจากการถามตอบในชั้นเรียนในประเด็นต่าง ๆ 4) ประเมินจากคุณภาพของรายงานปฏิบัติการ (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถเชื่อมโยงผลการทดลองกับความรู้ภาคทฤษฎี ตลอดจนสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลการทดลองไม่เป็นไปตามทฤษฎี ตลอดจนการเสนอแนวทางแก้ไข) 5) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมาย (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ / ความทันสมัย / ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	4) มอบหมายงานให้นักศึกษาจัดทำรายงานปฏิบัติการโดยอาศัยหลักการและความรู้ภาคทฤษฎีเพื่อแปลผลการทดลอง อภิปราย และสรุปผลการทดลอง 5) มอบหมายงานรายบุคคล โดยให้นักศึกษาค้นคว้าบทความทางวิชาการในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจและมีความทันสมัย โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ด้านจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ จากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาเพื่อนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic, PowerPoint หรือ VDO clip 6) มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นข้อมูล จากบทความทางวิชาการ หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อจากองค์กรระหว่างประเทศ เช่น WHO, CDC แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอ เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจหลักการของการแพร่ระบาดของโรคและระบาดวิทยา	
CLO 3 มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง	1) จัดกลุ่มให้นักศึกษา (กลุ่มละ 5 - 6 คน) 1) ให้ฝึกปฏิบัติโดยเน้นทั้งเทคนิคทางจุลชีววิทยาพื้นฐาน และเทคนิคเฉพาะทางที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพ และ	1) นักศึกษาทำปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย และไม่มีการติดเชื้อ 2) ประเมินผลการฝึกปฏิบัติงาน (ผลการทดลอง) คะแนนสอบเทคนิคปฏิบัติ และการแก้ปัญหาขณะสอบปฏิบัติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	จัดทำรายงานปฏิบัติการเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีบทบาทเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน 2) มอบหมายให้นักศึกษาจัดทำรายงานปฏิบัติการ โดยอาศัยหลักการและความรู้ภาคทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์ แปลผลการทดลอง ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ หรือสื่อสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง โดยสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลการทดลองไม่เป็นไปตามทฤษฎี และสามารถเสนอแนวทางแก้ไขอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับหลักวิชาการ จัดทำรายงานโดยใช้ภาษาไทยและคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง 3) จัดบูรณาการการเรียนการสอนกับการบริการวิชาการเพื่อให้นักศึกษามีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์จริง	3) ประเมินจากคุณภาพของรายงานปฏิบัติการ (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถเชื่อมโยงผลการทดลองกับความรู้ภาคทฤษฎี ตลอดจนสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลการทดลองไม่เป็นไปตามทฤษฎี ตลอดจนการเสนอแนวทางแก้ไข) รวมทั้งการใช้ภาษาไทย / ภาษาอังกฤษ / คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ในการเขียนรายงาน 4) ประเมินจากความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการบริการวิชาการที่บูรณาการกับการเรียนการสอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 4 สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	1) มอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาที่สนใจ ทำการศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ หรือสื่อสารสนเทศต่าง ๆ เช่น หนังสือ / วารสารทางวิชาการ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง สรุป องค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic หรือ VDO clip ซึ่งเป็นสารสนเทศในลักษณะที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบเป็นภาพ ทำให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เปรียบเสมือนการสรุปข้อมูลลงในภาพ สื่อให้เข้าใจความหมาย ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยมีใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องหรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม	1) ประเมินจากคุณภาพของงานมอบหมายและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน (ความถูกต้องตามหลักวิชาการ และการสื่อสารให้ผู้ฟังเข้าใจ) 2) ประเมินจากการเลือกแหล่งอ้างอิงที่มีความน่าเชื่อถือ และวิธีการเลือกใช้เครื่องมือในการนำเสนอ 3) ประเมินจากการใช้ภาษาไทย / ภาษาอังกฤษ และการเขียนคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องในการเขียนรายงาน / นำเสนอผลงาน 4) สังเกตทักษะการนำเสนอ ให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเมื่อมีการนำเสนองาน / งานมอบหมาย

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
○		○	○		●	●		○	●		○	●				○	●				●	○	○	●	●	

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเอง อย่างยั่งยืน
2) แสดงออกถึงความมีวินัย กล้าหาญ ความรับผิดชอบ เสียสละ มีสำนึกสาธารณะและจิตอาสา เป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคม
3) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
4) เห็นคุณค่าตนเอง เข้าใจ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5) มีความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาและ ศิลปวัฒนธรรมไทย - จีน

ด้านที่ 2 ด้านความรู้

1) อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน
2) สามารถนำความรู้ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์หรืองานที่รับผิดชอบ
3) สามารถเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาที่เรียนกับงานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์
4) รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิชาการในรายวิชาที่เรียนหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
5) อธิบายถึงการนำความรู้ไปปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ การสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพ

ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา

1) ใฝ่เรียน ใฝ่รู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
2) สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3) มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบองค์รวม

4) สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ตีความและประเมินค่าเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีกว่า

5) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในวิชาชีพมาแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

<u>ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u>

1) ตระหนักในสิทธิและหน้าที่ความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

2) สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม

3) สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม

4) มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม

<u>ด้านที่ 5 ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</u>

1) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้า และมีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลประมวลผล แปลความหมายให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน

2) สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง สร้างสรรค์และรู้เท่าทัน โดยตระหนักถึงประเด็นเรื่องลิขสิทธิ์และการคัดลอกผลงาน

3) สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม

4) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

5) สามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น

<u>ด้านที่ 6 ด้านทักษะปฏิบัติทางวิชาชีพ</u>

1) มีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร

2) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการประกอบอาชีพ

3) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในสร้างนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ทางด้านสุขภาพ

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน <u>ภาคบรรยาย</u>

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 11 ส.ค.66	**บทนำสู่วิชาจุลชีววิทยา** - วิวัฒนาการของวิชาจุลชีววิทยา - กล้องจุลทรรศน์ - ลักษณะของจุลินทรีย์แต่ละกลุ่ม	CLO 2 CLO 4	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) 2) แนะนำรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา พร้อมแจ้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล 3) สร้างข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในชั้นเรียน และการส่งงาน 4) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ โดยใช้ PowerPoint และเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน E-learning 5) การเรียนการสอนรูปแบบการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (case-based learning) และการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน (case-based learning) 6) Hybrid learning ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอ 7) มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมอบหมายงานที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งสืบค้นต่าง ๆ ในหัวข้อ เรื่อง “การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีจุลินทรีย์ในทางการแพทย์” และนำเสนอในรูปแบบแผ่นงานความรู้ Infographic	3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
2 18 ส.ค.66	**เซลล์โปรคาริโอต** - การจัดกลุ่มจุลินทรีย์ตามชนิดของเซลล์ - โครงสร้างและหน้าที่ขององค์ประกอบของเซลล์	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
3 25 ส.ค.66	**การเจริญของจุลินทรีย์** - สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ - วิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
4 1 ก.ย.66	**การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์** - วิธีการทางกายภาพ สารเคมี ยาปฏิชีวนะ	CLO 2 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
5 8 ก.ย.66	**พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์** - โครงสร้างและหน้าที่ของ DNA การสังเคราะห์โปรตีน การผ่าเหล่า Recombination	CLO 2 CLO 4		1.5	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
	เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ - Respiration & Fermentation	CLO 2 CLO 4		1.5	

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
6 15 ก.ย.66	**เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์** (ต่อ)	CLO 2 CLO 4	<u>สื่อที่ใช้</u> - สพว.03, ฉourse syllabus - E-learning / MS team - PowerPoint - ภาพข่าว / คลิปวิดีโอ - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบก่อนเรียน / แบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google form - หนังสือ / วารสาร /คอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลออนไลน์ **เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 <u>ด้าน Collaboration (การร่วมมือร่วมใจ) และ Communication (การสื่อสารติดต่อ)</u> โดย** 1) สร้างข้อตกลงร่วมกันในเรื่องวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา - กฎระเบียบการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ / ระเบียบการลา) - การส่งงานมอบหมาย (ส่งงานครบถ้วน / ส่งงานตามเวลาที่กำหนด / ไม่ทุจริต)	1.5	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
	ความสัมพันธ์ระหว่างโฮสต์และจุลินทรีย์ โรคติดเชื้อ, Host - pathogen Interactions	CLO 2 CLO 4		1.5	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
7 22 ก.ย.66	**ไวรัสวิทยาทางการแพทย์ 1** - คุณสมบัติ โครงสร้าง การเพิ่มจำนวน การเพาะเลี้ยงไวรัส	CLO 2 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
8 6 ต.ค.66	**ไวรัสวิทยาทางการแพทย์ 2** - โรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส	CLO 2 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
9 นัดชดเชยนอกเวลา*	**ราวิทยาทางการแพทย์ 1** อนุกรมวิธาน การจัดหมวดหมู่ รูปร่าง วงจรชีวิตของเชื้อรา	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
10 27 ต.ค.65	**ราวิทยาทางการแพทย์ 2** โรคติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อรา	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน
11 27 ต.ค.65	**แบคทีเรียทางการแพทย์ 1** - โรคติดเชื้อแบคทีเรียที่ผิวหนัง	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
12 3 พ.ย.66	**แบคทีเรียทางการแพทย์ 2** - โรคติดเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อระบบขับถ่ายและอวัยวะสืบพันธุ์ - โรคติดเชื้อที่มีผลต่อระบบประสาท	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
13 10 พ.ย.66	**แบคทีเรียทางการแพทย์ 3** - โรคติดเชื้อแบคทีเรียที่ระบบทางเดินหายใจ	CLO 2 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	- โรคติดเชื้อที่ระบบทางเดินอาหาร		- ละเว้นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น / ปิดเครื่องมือสื่อสารระหว่างมีการเรียนการสอน / ไม่รับประทานอาหาร หรือทิ้งขยะในห้องเรียน - แจ้งขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ - การแต่งกายที่เหมาะสมต่อการทำปฏิบัติการ - การมาตรวจผลการทดลองนอกเวลาเรียน 2) ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย ได้แก่ การเข้าเรียนให้ครบตามระเบียบของมหาวิทยาลัย / การแต่งกายถูกระเบียบ / การไม่ทุจริตในการสอบทุกระดับ 3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ในคาบเรียน โดยยกตัวอย่างบุคคลที่เป็นแบบอย่างที่ดีหรือข่าวสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง 4) จัดกลุ่มให้นักศึกษา (กลุ่มละ 5 - 6 คน) ให้ฝึกปฏิบัติโดยเน้นทั้งเทคนิคทางจุลชีววิทยาพื้นฐาน และเทคนิคเฉพาะทางที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพ และจัดทำรายงานปฏิบัติการเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษามี		
14 17 พ.ย.66	**ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 1** Parasitic Protozoa	CLO 2 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
15 24 พ.ย.66	**ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 2** Parasitic helminths	CLO 2 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีบทบาทเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน 5) มอบหมายให้นักศึกษาจัดทำรายงานปฏิบัติการโดยอาศัยหลักการและความรู้ภาคทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์แปลผลการทดลอง ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ หรือสื่อสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้อภิปรายผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง โดยสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผลการทดลองไม่เป็นไปตามทฤษฎี และสามารถเสนอแนวทางแก้ไขอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับหลักวิชาการ และจัดทำรายงานโดยใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง 6) มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นข้อมูล จากบทความทางวิชาการ หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อจากองค์กรระหว่างประเทศ เช่น WHO, CDC แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอ เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจหลักการของการแพร่ระบาดของโรคและระบาดวิทยา		

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 <u>ด้าน Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์)</u> โดย 1) การสอนโดยใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาภาคทฤษฎี พร้อมยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย รวมทั้งการเรียนการสอนแบบกรณีศึกษา (case-based learning) มีการถาม - ตอบ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นภายในชั้นเรียน เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจชัดเจนขึ้น ไม่ใช้เพียงการเรียนรู้แบบท่องจำ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอน E-learning, MS teams หรือจากสื่อออนไลน์ (VDO clip) ต่าง ๆ 2) เมื่อศึกษาจบในแต่ละหัวข้อ อาจมีการทำแบบแบบทดสอบ (quiz) / การอภิปรายกลุ่ม / การสรุปเนื้อหา หรือนำเสนอข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไป 3) จัดการเรียนการสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) และใช้กรณีศึกษา (case-based learning) จากข้อมูลทางการแพทย์ โดยใช้กรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงมาดัดแปลงเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาสืบหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทำให้นักศึกษาได้รู้จักวิธีการคิด วิธีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาในการตัดสินเรื่องหนึ่งเรื่องใด		

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			4) มอบหมายงานให้นักศึกษาจัดทำรายงานปฏิบัติการ โดยอาศัยหลักการและความรู้ภาคทฤษฎีเพื่อแปลผลการทดลอง อภิปราย และสรุปผลการทดลอง 5) มอบหมายงานรายบุคคล โดยให้นักศึกษาค้นคว้าบทความทางวิชาการในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจและมีความทันสมัย โดยมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ด้านจุลชีววิทยาไปประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ จากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียนมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา เพื่อนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic, PowerPoint หรือ VDO clip 6) มอบหมายงานกลุ่มให้สืบค้นข้อมูล จากบทความทางวิชาการ หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อจากองค์กรระหว่างประเทศ เช่น WHO, CDC แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำเสนอ เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจหลักการของการแพร่ระบาดของโรคและระบาดวิทยา 7) จัดบูรณาการการเรียนการสอนกับการบริการวิชาการเพื่อให้นักศึกษามีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์จริง		

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			เน้นทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 <u>ด้าน Creativity (ความคิดสร้างสรรค์)</u> โดย 1) มอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาที่สนใจ ทำการศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการและความรู้เบื้องต้นที่ได้จากบทเรียน จากนั้นทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ หรือสื่อสารสนเทศต่าง ๆ เช่น หนังสือ / วารสารทางวิชาการ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผล แปลความหมาย เรียบเรียง สรุปองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใบงาน Infographic หรือ VDO clip ซึ่งเป็นสารสนเทศในลักษณะที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบเป็นภาพทำให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เปรียบเสมือนการสรุปข้อมูลลงในภาพ สื่อให้เข้าใจความหมาย ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยมีใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้องหรือใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม		
	รวม			**45**	

ภาคปฏิบัติการ

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 9 ส.ค.66	<u>ปฐมนิเทศรายวิชา</u> - ชี้แจงรายละเอียดรายวิชา <u>ปฏิบัติการ</u> - มาตรการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ ตาม พรบ. เชื้อโรคและพิษจากสัตว์ และข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา - แนะนำอุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับการปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยา - เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique)	CLO 1 CLO 3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1) แนะนำรายวิชา จุดมุ่งหมายรายวิชา พร้อมแจ้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล 2) สร้างข้อตกลงร่วมกันในการวางกฎระเบียบเกี่ยวกับการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในชั้นเรียน และการส่งงาน 3) แนะนำกฎระเบียบข้อปฏิบัติในการทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา 4) แบ่งกลุ่มปฏิบัติการ 5) บรรยาย PowerPoint 6) การถาม – ตอบ 7) ปฏิบัติการ สาธิต / ทำการทดลอง 8) การตั้งแสดง (Demonstration) 9) ทำแบบทดสอบ (Quiz) 10) การสอบปฏิบัติรายบุคคล 11) การนำเสนอผลงาน 12) การจัดทำรายงานปฏิบัติการ	3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
2 16 ส.ค.66	- เทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) - เทคนิคการย้อมสีแกรม (Gram stain) และศึกษาตัวอย่าง Unknown	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
3 23 ส.ค.66	- การย้อมสีโครงสร้างพิเศษของแบคทีเรีย (Structural staining of Bacteria): Negative stain, Endospore stain - การศึกษาการเคลื่อนที่ของแบคทีเรียด้วยเทคนิค Wet mount และ Hanging drop	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน* อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
4 30 ส.ค.66	- การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ (Natural distribution of microorganisms) - เทคนิคการแยกเชื้อบริสุทธิ์ (Isolation technique for pure culture) ด้วยวิธี Streak plate	CLO 1 CLO 3 CLO 4	13) การทำแบบฝึกหัด / งานมอบหมาย <u>สื่อที่ใช้</u> - สพว.3, course syllabus - E-learning / MS team - PowerPoint - คู่มือปฏิบัติการ - คลิปวิดีโอ - แบบทดสอบย่อยผ่าน Google form - อุปกรณ์ทดลอง	3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน* อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
5 6 ก.ย.66	การวัดการเจริญของจุลินทรีย์ (Quantitative enumeration of bacteria) - การทำเจือจางลำดับส่วน (serial dilution) - เทคนิค Pour plate และ Spread plate - การใช้ spectrophotometer ในการวัดค่าความขุ่นของเซลล์ - การใช้ counting chamber ในการนับจำนวนเซลล์จุลินทรีย์	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน* อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
6 13 ก.ย.66	การกำจัดและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (Destruction and Inhibition of Microorganism)	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
7 20 ก.ย.66	*สอบปฏิบัติการครั้งที่ 1 เทคนิคการย้อมสีแกรม และการใช้กล้องจุลทรรศน์*	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
8 4 ต.ค.66	เชื้อราวิทยาทางการแพทย์ (Medical mycology)	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน* อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี

สัปดาห์ที่ ว / ด / ป	หัวข้อ / รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
9 11 ต.ค.66	การทดสอบทางชีวเคมีและการจำแนกชนิดของแบคทีเรียก่อโรค 1 (แบคทีเรียแกรมลบ)	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
10 18 ต.ค.65	การทดสอบทางชีวเคมีและการจำแนกชนิดของแบคทีเรียก่อโรค 2 (แบคทีเรียแกรมบวก)	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
11 25 ต.ค.65	*สอบปฏิบัติครั้งที่ 2: เทคนิคการแยกเชื้อบริสุทธิ์ และ Aseptic pipetting*	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
12 1 พ.ย.66	การทดสอบความไวของยาปฏิชีวนะ (Antimicrobial susceptibility test)	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
13 8 พ.ย.66	ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 1 (Medical Parasitology I): การตรวจวินิจฉัยปรสิต และการวัดขนาดปรสิตผ่านทางกล้องจุลทรรศน์	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
14 15 พ.ย.66	ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 2 (Medical Parasitology II)	CLO 1 CLO 3 CLO 4			อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี* อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี
15 22 พ.ย.66	*นำเสนอผลงาน*	CLO 1 CLO 3 CLO 4		3	อ.ดร.รุจิราลัย พูลทวี อ.ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุรีย์พร เอี่ยมศรี
	รวม			**45**	

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยทางจริยธรรมและขั้นตอนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยา	การเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์กรและสังคม การมีวินัยในการเข้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	ตลอดภาคการศึกษา	4
CLO 2 อธิบายความหลากหลายของจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และปรสิต พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับโรคติดเชื้อที่พบบ่อยในประเทศไทย ลักษณะของเชื้อก่อโรค กลไกการเกิดโรค อาการของโรค แนวทางป้องกัน การรักษาเบื้องต้น รวมทั้งกลุ่มยาต้านจุลชีพต่าง ๆ กลไกการออกฤทธิ์ และการดื้อต่อยาต้านจุลชีพกลุ่มต่าง ๆ	<u>การสอบวัดความรู้โดยใช้ข้อสอบ</u> 1. สอบกลางภาค (หัวข้อที่ 1 - 5) 2. สอบย่อย (หัวข้อที่ 6 - 9) 3. สอบปลายภาค (หัวข้อที่ 10 - 15)	 27 กันยายน 2566* นัดหมายเวลา** 1 ธันวาคม 2566*	 22 18 20 (รวมร้อยละ 60)
	การทำแบบทดสอบ (quiz) ทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการ	ตลอดภาคการศึกษา	10
CLO 3 มีทักษะปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยาได้อย่างถูกต้อง	การสอบเทคนิคปฏิบัติเทคนิคจุลชีววิทยา 1. การใช้กล้องจุลทรรศน์ 2. เทคนิคการแยกเชื้อบริสุทธิ์ 3. Aseptic pipetting	 สัปดาห์ที่ 7 สัปดาห์ที่ 11 สัปดาห์ที่ 11	6
CLO 4 สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิชาจุลชีววิทยาตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	<u>งานมอบหมาย</u> 1. รายงานตามหัวข้อปฏิบัติการ (งานกลุ่ม) / แบบฝึกหัด และกิจกรรมอื่น ๆ ในชั้นเรียน 2. งานมอบหมายเดี่ยว 3. งานมอบหมายกลุ่ม	 ตลอดภาคการศึกษา 24 พฤศจิกายน 2566 22 พฤศจิกายน 2566	 10 5 5

* ตามกำหนดการใน มฉก.30

** นัดหมายเวลา (สอบนอกตาราง)

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาและปรสิตทางการแพทย์
- เอกสารประกอบการสอนรายวิชา MI3454 จุลชีววิทยาและปรสิตทางการแพทย์ ใน E-learning ครบทุกหัวข้อภาคบรรยาย และปฏิบัติการ

2. เอกสารอ่านประกอบ / สื่ออิเล็กทรอนิกส์ / แหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

1. Brock T.D. and Madigan M.T. 1991. **Biology of Microorganisms,** 6th ed. Prentice Hall. 874 pp.
2. Brooks, G.F. et al. 2007. **Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology**, 24th ed. McGraw Hill Medical, New York.
3. Cappuccino J.G. and N. Sherman. 1992. **Microbiology: A Laboratory manual,** 3rd ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 462 pp.
4. Engelkirk, P.G. and Engelkirk, J.D. 2011. **Burton's Microbiology for the Health Sciences**, 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
5. Johnson T.R. and Case C.L. 1992. **Laboratory Experiments in Microbiology,** Brief edition, 3rd ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 372 pp.
6. Konetaka W.A. and Williams A. 1981. **Basic Microbiological Techniques.** Burgess Publishing Company, Minnesota. 225 pp.
7. Murray, P.R. and others. 2013. **Medical microbiology**, 7th ed., Elsevier / Mosby, Philadelphia.
8. Prayong et al. 1992. **Atlas of Medical Parasitology.** 1st ed. Medical Media.
9. Sittithaworn et al. 1991. **Basic Medical Parasitology.** Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Khonkaen University.
10. Talaro K. and Talaro A. 2012. **Foundations in Microbiology.** Times Mirror Higher Education Group, Inc. Dubuque. 937 pp.
11. Tortora G.J., Funke B.R. and Case C.L. 2010. **Microbiology: An Introduction,** 10th ed. Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City. 959 pp.
12. Wistreich G.A. and Lechtman M.D. 1988. **Microbiology.** Macmillan Publishing Company, New York. 916 pp.
13. เว็บไซต์องค์การอนามัยโลก https://www.who.int/
14. เว็บไซต์หน่วยงานป้องกันโรคติดต่อในสหรัฐอเมริกา https://www.cdc.gov/
15. เว็บไซต์เภสัชตำรับของสหรัฐอเมริกา https://www.usp.org/

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ ไม่มี

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 มหาวิทยาลัยได้จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อรายวิชาและผู้สอนแบบออนไลน์ โดยแบบสำรวจครอบคลุมตั้งแต่วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน และบรรยากาศภายในห้องเรียน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

1.2 มีวิธีการสอนหลากหลาย ทำให้น่าสนใจ

1.3 การให้นักศึกษามีโอกาสในการซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็นทำให้เกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดี

1.4 การให้นักศึกษาได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์จากอาจารย์ผู้สอน (เฉลยแบบฝึกหัด / เฉลยข้อสอบ / ข้อเสนอแนะต่องานมอบหมาย)

1.5 การนำเทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลต่าง ๆ ในห้องสมุด ทำให้นักศึกษาได้มีทักษะด้านเทคโนโลยี

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในด้านการประเมินการสอน ผู้สอนได้ใช้วิธีการประเมินการสอน ดังนี้

2.1 การสังเกตจากพฤติกรรมของนักศึกษา ได้แก่ พฤติกรรมระหว่างเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายในชั้นเรียน ทำงานกลุ่ม

2.2 วิเคราะห์ผลสอบย่อย ผลสอบกลางภาค และผลสอบปลายภาค เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด

2.3 ประเมินจากความถูกต้องของผลงานนักศึกษา ได้แก่ งานมอบหมาย

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

3.1 นำผลประเมินการสอนออนไลน์ที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.2 นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 01) มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.3 นำผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ ตามแบบทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (ทวนสอบ 02) มาปรับปรุงการเรียนการสอน

3.4 นำผลจากการปฏิบัติการสอนจริงมาตรวจสอบกับแผนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
คุณธรรม จริยธรรม	- ติดตามพฤติกรรมของนักศึกษาในการเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและคณะวิชา เช่น การทุจริตการสอบกลางภาคและปลายภาค การแต่งกาย - ติดตามข้อมูลจากสำนักทะเบียนฯ เพื่อขอข้อมูลนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาคในรายวิชา MI3464 ภาคการศึกษาที่ 1/2566	- จำนวนนักศึกษาที่ถูกหักคะแนนความประพฤติเกิน 20 คะแนนต่อภาคการศึกษา - จำนวนนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบกลางภาคและปลายภาค	- ไม่พบ

ผลการเรียนรู้	วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย
	- ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนตรงเวลาและจำนวนครั้งในการขาดเรียน	- จำนวนนักศึกษาที่ขาดเรียนเกินเกณฑ์กำหนด และเข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลาเกินเกณฑ์ที่กำหนด	- ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	- ติดตามผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ทวนสอบจากคะแนนสอบย่อย / คะแนนสอบกลางภาค / คะแนนสอบปลายภาค - ทวนสอบจากงานกลุ่มที่มอบหมาย	- จำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ประเมิน (F) - จำนวนกลุ่มนักศึกษาที่ได้คะแนนรายงานต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	- ไม่เกินร้อยละ 10 - ไม่เกิน 1 กลุ่มนักศึกษา
ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- สังเกตจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม / การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ / การมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน	- จำนวนนักศึกษาที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม / การนำเสนอ	- อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชามีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดย

- คณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาร่วมกับอาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา / ปีการศึกษาถัดไป
- อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการจัดการเรียนการสอนผ่าน สพว.5 ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาและหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเสนอต่อไปยังคณะวิชาและมหาวิทยาลัยตามลำดับ

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์ ดร.รุจิราลัย พูลทวี วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2566

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อาจารย์ยุคลธร สถาปนศิริ วันที่รายงาน 7 สิงหาคม 2566